

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-81050

⑫ Int. Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3
1 0 2

庁内整理番号

H-7513-2C
8302-2C

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月11日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑮ 特 願 昭61-224976

⑯ 出 願 昭61(1986)9月25日

⑰ 発 明 者 松 村 保 雄 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社
竹松事業所内

⑰ 発 明 者 井 上 豊 文 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社
竹松事業所内

⑰ 発 明 者 近 江 和 明 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社
竹松事業所内

⑱ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑲ 代 理 人 弁理士 渡 部 剛
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液滴形成部のノズルから一連のインク滴を噴出し記録を行うインクジェット記録装置において、ノズル部が、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング層を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

(2) 気相成膜により形成したコーティング層が、フッ素化炭化水素化合物又はフッ素を含む硫黄化合物の気体のグロー放電により処理されたものである特許請求の範囲第1項に記載のインクジェット記録装置。

(3) 液滴形成部及びインク回収部を有し、該液滴形成部のノズルから一連のインク滴を噴出し記

録を行う連続噴射型インクジェット記録装置において、ノズル部及びインク回収部が、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング層を有することを特徴とする連続噴射型インクジェット記録装置。

(4) 気相成膜により形成したコーティング層が、フッ素化炭化水素化合物又はフッ素を含む硫黄化合物の気体のグロー放電により処理されたものである特許請求の範囲第3項に記載の連続噴射型インクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、インクジェット記録装置に関する。従来の技術

一般に、インクを噴出するノズルは、通常10～100μmの直径を持ち、直接大気中に露出された構造になっている場合が殆どであるため、インク中の溶剤が蒸発してインクの粘度が高くなり、

インクジェット粒形成に不規則を生じ、噴射方向やドット形状の乱れを生じ、ついには、ノズルの目詰まりを生じる。又、通常の金属或いは樹脂などを用いたノズルでは、特にインクと接する部分での腐蝕により、上記の不都合な点を生じやすい。特に1行の文字巾分の複数個のノズルや、1ライン同時印字をなす多数個のノズルを有するマルチノズルの場合には、目詰まりに加えて、ヘッドの汚れが著しい。更に、連続噴射型のようなインク回収部を必要とする装置の場合、上記液滴形成部の不都合な点に加えて、同様の原因で生じるインク回収部での不都合な点、すなわち回収不良やインクタンク中のインクの粘度特性の変化などによる液滴発生、記録挙動の不都合を生じやすい。

例えば、第1図ないし第5図に示すような、インクオンデマンド型インクジェット記録装置のヘッドにおいて、ノズル部3は、通常、金属又は樹脂などで形成されているが、特に、インクと接する部分で腐蝕が生じ易く、噴射方向、ドット形状の乱れ、目詰まり等を起こしやすい。又、インク

- 3 -

剤、溶解剤、pH調整剤、防腐剤等の添加剤と、水又は有機溶媒とからなり、そして着色剤は通常1~10%添加される。従って、水又は有機溶媒が蒸発してインクが乾燥した状態では、着色剤とその他の添加剤とが残り、粘度が高くなる。又、潤滑剤は、ある程度の溶媒を含むが、ノズルの目詰まりを完全に防ぐことはできない。従って、このインクによるノズルの目詰まりを防止するために、従来は、ノズルの先端にインクの乾燥、固化を防ぐキャップを設ける方法、インクヘッドのノズル部分を水やアルコールにより洗浄する装置を設ける方法等が提案されている。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、ヘッドの先端にキャップを被せる方法では、インクの乾燥による固化を防止するには効果があるが、キャップ内にインクの付着物が沈積してノズルの目詰まりを生じるという欠点があり、また洗浄装置を設ける方法は、装置が複雑になり、更に蒸気の発生でインク粒子の飛翔を乱すという欠点があるなど、いずれも抜本的解決

- 5 -

が外気にさらされる部分では、インク乾燥物などが、ノズル部分に付着して目詰まりの原因となるが、インク自体の乾燥性は、記録時の紙上における即乾性と相反する特性であり、インクそのものによる対策には限界がある。又、第6図に示されるような連続噴射型のもので液滴形成部のノズル部3では、上記インクオンデマンド型のものと基本的に同じ不都合が生じ易く、更にインク回収部8(通常、ガターと呼ばれる)を備えているため、信頼性に対する懸念は更に大きくなる。すなわち、インク回収部におけるインクの乾燥、付着及びインク回収部の腐蝕が液滴形成部におけると同様に生じ易くなり、回収不良などにつながる。又、ガターに付着したインクが外気に長時間さらされると、乾燥しないまでも、粘度の上昇を招き、インクタンク中のインク全体の粘度特性を長時間の間に变化させ、液滴発生、記録挙動の不都合を招くことになる。

ところで、インクジェット記録に用いられるインクは、一般に着色剤である染料や顔料と、湿潤

- 4 -

剤とはなっていないのが実状である。又、連続噴射型インクジェット記録装置におけるインク回収部の問題に対する具体的対策として充分なものは知られていない。

本発明は、以上のような従来におけるインクジェット記録装置の不都合な点を解決することを目的とする。

すなわち、本発明の目的は、

- (1) ノズル部の腐蝕による噴射方向の不安定化を防止する、
- (2) ノズル部の腐蝕による目詰まりを防止する、
- (3) ノズル部におけるインクの乾燥を防止する、
- (4) ノズル部に付着したインクかすの除去を容易にする、
- (5) 安定したドット形状の記録を行う、
- (6) インク回収部の腐蝕による回収インクの汚れを防止する、
- (7) 回収系を通過するインクの粘度の上昇を防ぎ、安定した吐出を行う、
- (8) 回収系におけるインクの不純物混入を防止

- 6 -

し、ポンプ、フィルター、ノズル等、インク供給系における目詰まりを防止する、インクジェット記録装置を提供することにある。問題点を解決するための手段

本発明のうち、第1の発明は、液滴形成部のノズルから一連のインク滴を噴出し記録を行うインクジェット記録装置において、ノズル部が、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング層を有することを特徴とする。

本発明のうち第2の発明は、液滴形成部及びインク回収部を有し、該液滴形成部のノズルから一連のインク滴を噴出し記録を行う連続噴射型インクジェット記録装置において、ノズル部及びインク回収部が、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング層を有することを特徴とする。

本発明において、気相成膜により形成したコーティング層は、フッ素を含む化合物の気体のグロー放電により処理されたものであるのが好ましい。

- 7 -

ラファイト構造やダイヤモンド構造を含有する膜は、耐熱性も高く、強度に優れ、多くの薬品に強い耐蝕性を示す。

また、形成したカーボン膜を、さらにフッ素を含有する化合物のガスを用い、グロー放電により適当時間処理すれば、カーボン膜表面近傍を、フッ素化することができ、表面をさらに低エネルギー化することができる。この場合、ポリエチレン様のカーボン膜をフッ素化した場合、ポリテトラフルオロエチレンに近いものができ、グラファイト様のカーボン膜をフッ素化すると、フッ素化黒鉛に近い表面構造となるものと考えられる。また、フッ素含有炭化水素化合物そのもののグロー放電により、直接ノズル又は、ガターなどの基板上に付着させると、同様な効果が期待できる。

カーボン膜を形成するための原料ガスとしては、メタン、エタン、プロパン、*n*-ブタン、イソブタン、エチレン、アセチレン、イソブテンなどのガス状炭化水素はもとより、ベンゼン、*n*-ヘキサン、シクロヘキサン、イソペンタン等の液状炭

- 9 -

次に、本発明におけるノズル部及びインク回収部におけるコーティング層の製造について説明する。

原料物質として、炭化水素化合物を用いた場合には、コーティング層としてカーボン膜が形成され、フッ素化炭化水素化合物を用いた場合にはフッ素含有カーボン膜が形成される。カーボン膜は、メタン、エタン、エチレン等の炭化水素ガスを原料として、真空系でグロー放電を起こし、適当な基板上に成膜するプラズマ法などにより得られるが、必ずしもこの手段に限られるものではない。プラズマ法によるカーボン膜の形成の場合は、ガス圧、基板温度、投入パワー、反応装置の形状を選択することにより、ポリエチレンに近いような膜から、グラファイトに近い膜、ダイヤモンド構造を含む膜などを作成することができるが、いずれも、耐蝕性が高く、比較的、表面エネルギーの低い膜が得られ、また、気相成膜によって形成されるため微細な形状の凹凸もピンホールもなく、均一に被覆できるという特徴を有する。特に、グ

- 8 -

化水素の蒸気を用いてもグロー放電により、膜形成は可能である。

フッ素含有カーボン膜を形成するためのフッ素化炭化水素化合物としては、四フッ化メタン、パーフロロプロパン、六フッ化エタン、三フッ化メタン等が使用できる。

また、表面処理のためのフッ素含有化合物としては、四フッ化メタン、パーフロロプロパン、六フッ化エタン、三フッ化メタン等のフッ素化炭化水素化合物の外、四フッ化硫黄、六フッ化硫黄、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、四フッ化ケイ素等を使用することができる。

カーボン膜成膜時には、表面処理時も含めて、水素、アルゴン、ヘリウム等の適当なキャリアーガスと特定の比で混合しプラズマ法に用いても良い。

作用

本発明のインクジェット記録装置において、例えば、インクオンデマンド型の場合、電気信号を圧電素子に加えることによって圧力波に変換し、

- 10 -

液滴形成部に供給されているインクをノズル部から噴射するが、その場合、ノズル部は、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング膜を有するから、腐蝕され難く、又、インクに対して濡れにくいという性質をもっている。従って、ノズル部にインクが付着したり、ノズル部が腐蝕したりすることがない。又、インク回収部も、炭化水素化合物又はフッ素化炭化水素化合物を原料として気相成膜により形成したコーティング膜を有するから、ノズル部におけると同様に、インクの付着や腐蝕が起こらない。

実施例

次に本発明を実施例によって説明する。

実施例 1

第1図ないし第5図は、第1発明が適用されるインクオンデマンド型のインクジェット記録装置であって、圧電素子1に加えられた電気信号が圧力波に変換され、その圧力波によってインク室4に供給されたインクをノズル部3から噴射する構

- 11 -

1か月繰返し行ったところ、ノズル部の腐蝕は生じなく、記録も安定していた。

一方、上記のコーティング処理を行わないノズル板を用いた場合には、同様な条件でテストを行ったところ、約2週間で腐蝕がみられ、記録ドットの形状が乱れ始めた。

実施例 2

第6図は、第2発明が適用される電荷制御型のインクジェット記録装置の一例であって、圧電素子1に電圧を印加し、インク室4に供給される加圧インクをノズル部3から噴出させ、帯電電極7によって粒子化したインクに信号に応じた荷電を与えた後、偏向電極8によって偏向させ、一方、インク回収部9によって回収されたインクはインクタンク6に送られ、ポンプによってインク室4に循環させるような構成を有している。

上記第6図に示される記録装置において、アルミニウムよりなるノズル部3及びインク回収部9を、実施例1におけると同様な条件の下で黒色のカーボン膜でコーティングした後、更に重合装

- 13 -

成となっている。なお、図中、2は振動板、5はダイヤフラムである。

第5図に示されるヘッドを持つインクオンデマンド型プリンターを改造して実験を行った。すなわち、内側ノズルと外側ノズルとの二枚のノズル板を作るため、アルミニウム板をプラズマ重合装置内の基板上におき、真空ポンプで、ベルジャー内を 10^{-4} Torrまで引き、続いてアルゴンを導入し、初期圧0.2Torrの下でグロー放電を起こして1時間イオンボンバードメントを行った。その後、再び、アルゴンを止めて、 10^{-4} Torrまで真空度を上げた後、メタンを導入して、0.3Torrの初期圧で放電を起こし、そのまま2時間保つことによって、二枚のアルミニウム板上に黒色のコーティング膜が形成された。このコーティングはノズル内部まで均一に行われていた。このノズル板を取り出し、インクジェットヘッドとの接着面を研磨した後、インクジェットヘッドに取り付けた。このインクジェット記録装置を用い、試作インクを用いて毎日8時間の噴射を

- 12 -

内で、初期圧3.0Torrの下で CF_4 のプラズマで処理をした。得られたノズル部でのインクの接触角は、 CF_4 で処理する以前のものと比較して格段に大きくなっていった。

このノズル部とインク回収部を第6図に示される記録装置に取付けて腐蝕の激しい試作インクを用いて噴射テストを行った。1日8時間の噴射を繰返したところ、10日間を過ぎても安定した印字記録を行うことができ、1か月過ぎても実用上問題のない記録が得られた。又、目詰まりは全く生じなかった。又、1か月後のインクタンク中のインクの粘度は、改造前の10日間噴射を行った場合よりも低かった。

一方、上記のコーティング処理を行わないノズル部及びインク回収部を用いた場合には、同様な条件でテストを行ったところ、約1週間を過ぎると、噴射方向が著しく乱れ、ドット形状が荒れ、10日目で完全に目詰まり起こしてしまった。又、インクの粘度も上昇し、ドット形状が次第に不安定になった。

- 14 -

実施例3

第7図は、加熱発泡噴射型インクジェット記録装置の一例を示し、電気信号に応じてヒーター10により加熱発泡する構成を有している。この記録装置において、アルミニウムにより構成されたノズル部3は、実施例1に記載の場合と同様のプラズマ重合装置によって、コーティングを行った。即ち、アルゴンでイオンボンバードメントした後、再び、 10^{-4} Torrまで真空度を上げ、 CF_4/H_2 の混合ガスを導入して、グロー放電を行い、約1時間で、ノズル内外に均一なコーティング膜が形成された。このノズルを用いて、噴射テストを行ったところ、1日8時間のテストで、約1週間使用可能であった。

一方、上記コーティング処理を行わないノズル部を用いた場合には、毎日8時間の噴射を行ったところ、インクの乾燥が著しく、目詰まりがひどいため、2日間では使用不能となった。

発明の効果

本発明のインクジェット記録装置においては、

- 15 -

いても、ノズル部におけると同様に腐食することがなく、また、表面でインクがとどまり難いために、回収系にスムーズにインクが運ばれ、乾燥などによるインク粘度の上昇は、極めて少なくなる。

本発明は、第1～5図及び第6図に示されるようなインクオンデマンド型及び連続噴射型のインクジェットノズルに適用できるばかりでなく、第7図に記載のような加熱発泡型スリットジェット方式の場合のスリットの内外部、磁性液体インクと磁性スタイラスを用いた方式の磁性スタイラス周辺のコーティングなど、耐蝕性、インク付着防止性を必要とする様々な種類のインクジェット記録装置に適用が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は、それぞれ本発明が適用されるインクオンデマンド型のインクジェット記録装置の概略断面図であり、第6図は、本発明が適用される連続噴射型インクジェット記録装置の一例の概略断面図であり、第7図は、本発明が適

- 17 -

ノズル部及びインク回収部に上記のようなコーティング膜が設けられているから、腐蝕性、目詰まり性の改善はもちろん、インクの汚染、インク粘度増加の防止に効果が高い。耐蝕性については、先に説明したように、インクに含まれる様々な成分の影響を受ける事なく、安定した吐出又は回収が行える。また、特にフッ素化表面処理をした場合及びフッ素化炭化水素を用いてコーティング膜を形成したノズルでは、インクに対して極めて濡れにくいいため、インク室内にわずかな負圧があれば、ノズル内のインク柱をノズル内に引きこませやすく、乾燥しにくくなり、かつ、汚れにくいという効果がある。

また、仮にノズル表面でインクが乾燥しても、付着性が弱いため、わずかなインク圧又は外力により乾燥物は除去される。さらにまた、記録停止時のインクのタレなどによるノズル周辺部の汚れも少なくなる。

また、インク回収部を設けた連続噴射型インクジェット記録装置においては、インク回収部につ

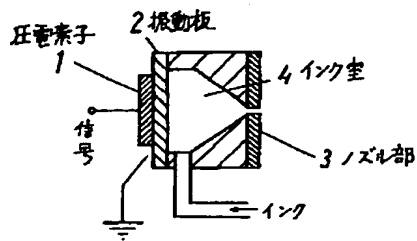
- 16 -

用される加熱発泡噴射型のインクジェット記録装置の概略断面図である。

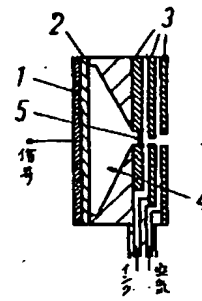
1…圧電素子、2…振動板、3…ノズル部、4…インク室、5…ダイヤフラム、6…インクタンク、7…帯電電極、8…偏向電極、9…インク回収部、10…ヒーター。

特許出願人 富士ゼロックス株式会社
代理人 弁理士 渡部 剛

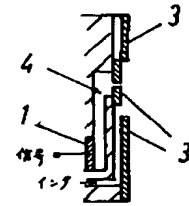
- 18 -



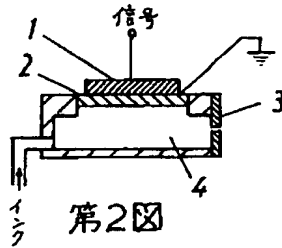
第1図



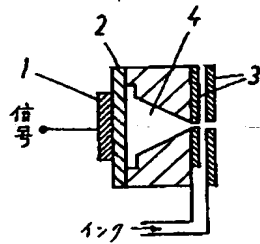
第4図



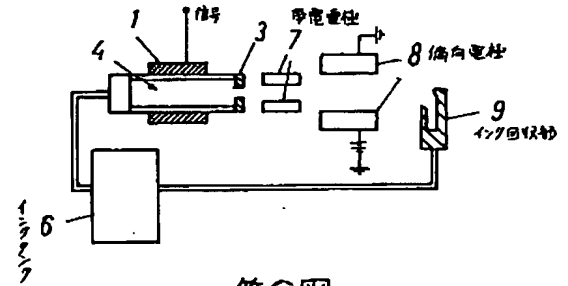
第5図



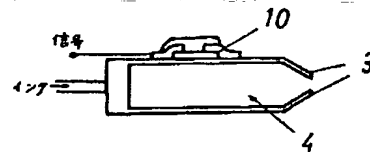
第2図



第3図



第6図



第7図

第1頁の続き

②発明者 岡野 貞夫

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社
竹松事業所内

②発明者 青木 和明

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社
竹松事業所内

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01087359 A**

(43) Date of publication of application: **31 . 03 . 89**

(51) Int. Cl.

B41J 3/04

(21) Application number: **62246300**

(22) Date of filing: **30 . 09 . 87**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor:
**SHIMOMURA AKIHIKO
UEHARA HARUO
NOGUCHI HIROMICHI
INAMOTO TADAKI
MORIYAMA HIDEKO**

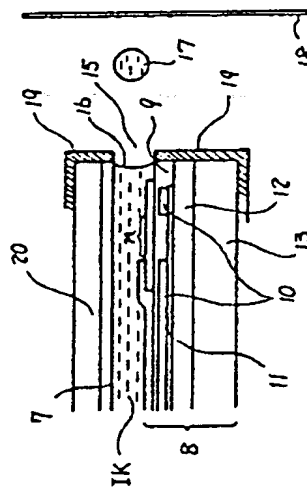
(54) INK JET RECORDING HEAD

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable a stable discharge to be carried out constantly in a fixed direction by a substantially uniform liquid amount, by applying a plasma-polymerized high-molecular film on an end face of a discharge port by coating.

CONSTITUTION: Firstly, a head without a plasma-polymerized high-molecular film is formed. Next, an ultrasonic cleaning is conducted with an isopropyl alcohol and DAI-Flon S3 liquid for 5min each so as to clean an end face of a discharge port. A natural wax which has been dissolved at a temperature of approximately 90°C is loaded to the cleaned head in the discharge port, and the wax applied to the end face is wiped by a cotton swab, impregnated with a xylene. By a plasma-polymerization, the head with the discharge port filled with the wax is coated with a 6,000Å thick tetrafluoroethylene. This coated head is dipped in a xylene to dissolve the wax; in this manner, the head with the discharge port in which the plasma-polymerized film is not applied to the inner wall surface but only to the end face is obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-87359

⑬ Int.Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

H-7513-2C
B-7513-2C

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録ヘッド

⑯ 特 願 昭62-246300

⑰ 出 願 昭62(1987)9月30日

⑱ 発 明 者	下 村	明 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	上 原	春 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	野 口	弘 道	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	稲 本	忠 喜	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	森 山	英 子	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人	弁理士 丸 島 儀一			

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) インクの液路として細孔を有し、この細孔の一端を吐出口として前記インクの小滴を吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以って記録を行うインクジェット記録ヘッドに於いて、前記吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

(2) 前記プラズマ重合高分子膜を前記吐出口の内壁面の該吐出口に近い部分にも有する、特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

(3) 前記プラズマ重合高分子膜をコーティングする際に使用するモノマーがフッ素を含むものである、特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

(4) 前記プラズマ重合高分子膜をコーティングする際に使用するモノマーがシラン系のものであ

る特許請求の範囲第(1)項に記載のインクジェット記録ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、一般にインクと呼ばれる記録液を吐出口(オリフィス)から小滴として吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以って記録を行うインクジェット記録装置の記録ヘッド、特に吐出口の端面に改良を加えたインクジェット記録ヘッドに関する。

(従来の技術)

現在知られる各種記録方式の中でも、記録時に騒音の発生がほとんどないノンインパクト記録方式であって、且つ、高速記録が可能であり、しかも、普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行える所謂インクジェット記録法は、極めて有用な記録方式であると認められている。インクジェット記録法は、要するに、インクと称される記録液の小滴(droplet)を飛翔させ、それを紙等の被記録部材に付着させて記録を行うも

のである。インクジェット記録技術に於いて適用される記録ヘッドは、その代表的なものとして例えば第3図に示す様な構造を有している。即ち、例えばガラス、セラミックス、金属等で形成され、且つ記録液 I K の流路 6 の一部を形成する、微細な中空を有する導管 2 の外周囲には、導管 2 内に満たされている記録液 I K を吐出口 4 より吐出させる為の手段である、例えばピエゾ素子 3 が付設されて、記録ヘッド 1 が構成されている。導管 2 の一方の端部には、別に設けられている不図示の貯蔵槽より導管 2 内に矢印 P で示すように記録液 I K を供給するために、貯蔵槽と導管 2 との間を連結し、流路 6 の一部を構成する、例えばシリコン樹脂チューブ等で形成されているパイプ 5 が接続されている。

(発明が解決しようとする問題点)

今、この様な記録ヘッド 1 に於いては、導管 2 の終端部に設けられた吐出口 4 の回りの表面の物性は、吐出口 4 より記録液 I K を常時安定して吐出させる上で極めて重要である。

の被膜を吐出口の端面に形成し、前記した問題を解決していた。

しかしながら、前記した方法で形成された被膜は吐出口の端面に対する密着性が不十分であり、このため被膜が吐出口の端面から剥離することがあるという耐久性の問題があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記の問題点に鑑み成されたものであって使用の際には常時所定方向に実質的に均一な液体量を以て安定した吐出が行え、高速記録に充分適用され得、しかも耐久性のある記録ヘッドを提供することを目的とする。

そして、この様な目的を達成する本発明は、インクの液路として細孔を有し、この細孔の一端を吐出口として前記インクの小滴を吐出、飛翔させ、この小滴の被記録面への付着を以て記録を行うインクジェット記録ヘッドに於いて、前記吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドにある。

即ち、記録ヘッド 1 の使用時に吐出口 4 の外回り表面に記録液が回り込んで吐出口 4 付近の一部にでも液溜りが生ずると、流路 6 内の記録液 I K が吐出口 4 から吐出される際、その飛翔方向が正規の方向(所定方向)から離脱する様になることがあり、更には液溜りの状態の不安定さから、吐出される毎にその飛翔方向が区々になるという不都合が生じることもあり、安定した記録液の吐出が行えずその結果、良好な記録が行えなくなる場合があった。

更に、吐出口 4 の回り全面が記録液 I K の膜で覆われると、所謂スプラッシュ現象が生じて記録液の散乱が起ることがあり、安定した記録が行えなくなる場合があった。或いは又、吐出口 4 を覆う液溜りが大きくなると、記録ヘッドの液滴吐出が不良状態に陥ることもあった。

このため、撥液性の弗素樹脂やシリコン樹脂等をトリクレン等の有機溶媒で希釈し、その希釈した樹脂の溶液を吐出口の端面にスプレーコート法、或いは浸漬法等により塗布することで撥液性

(実施例)

以下、本発明を図面に従って具体的に説明する。尚本発明に於いては、吐出口付近に問題の解決が絞られるものであるから、以後に於いては記録ヘッドの吐出口を含む部分のみを抽出して詳述する。

第1図(A)及び第1図(B)に示される記録ヘッドはインクを過す溝を有する、例えば感光性樹脂 7 からなる液路形成部材と発熱ヘッド部 8 と例えばガラスからなる天板 20 とを接着して得られる。発熱ヘッド部 8 は酸化シリコン等で形成される保護膜 9、アルミニウムから形成される電極 10、HfB₂等で形成される発熱抵抗体層 11、蓄熱層 12、金属シリコン等の放熱性の良い基板 13 より成っている。

インク I K は吐出口 15 まで来ており、メニスカス 16 を形成している。吐出口 15 を囲む吐出口端面および吐出口内壁面の吐出口に近い部分にプラズマ重合高分子膜 19 が形成されている。

今、電極 10 に電気信号が加わると、発熱ヘッ

ド8のnで示される部分が急激に発熱し、ここに接しているインク14に気泡が発生し、その圧力でインク14が吐出しオリフィス15より小滴17となって液記録部材18に向って飛翔する。

プラズマ重合とは、有機モノマーガス単独、またはそのモノマーと他のガスとの混合ガス中でグロー放電を行い、その励起モノマーから誘導される重合膜を放電域に接した基体上に生成させる方法である。多くの有機化合物の蒸気中で放電を行わせると高分子物質が生成する。この場合の放電は、グロー放電でもコロナ放電でもあるいは他の放電形態でもよいが、生成する高分子物質が分解しないという制約があるので、いわゆる低温プラズマ主としてグロー放電を採用するのが一般的である。

グロー放電を発生させる方式としては、例えば内部電極方式がある。内部電極方式とは反応器内部に電極が存在する方式で、その代表例であるベルジャ式の反応器を第4図に示す。

ベースプレート33上のガラス製ベルジャ30

等のフッ素含有オレフィンがあり、これらの単体あるいは2種以上の混合物を使用しても良い。又、基材（本発明では吐出口端面材料）との密着性をも考慮すると、ヘキサメチルジシラン、ジメチルジメトキシシラン等のシラン、テトラメチルジシロキサン、ジビニルテトラメチルジシロキサン等のシロキサン等の単体あるいは混合物を使用しても良い。

又、好ましくはアセチレン、ベンゼン、スチレン、エチレン、シクロヘキサン、プロピレン等の炭化水素単体あるいは2種以上の混合物を使用しても良い。

又、その他、ヘキサクロロベンゼン、テトラクロロエチレン、エチレンオキシド、アクリル酸、プロピオン酸、酢酸ビニル、アクリル酸メチルもプラズマ重合された例があり適用される。

この様に作製したプラズマ重合膜19は、高度に架橋した網目構造をとるという特徴がある。

以下に実施例にて本発明の表面処理方法につき更に詳述する。

のなかに2枚の銅製円板電極31、32が向かい合って配置され、電源としては高周波電源（13.56MHz）を用いる。適当なインピーダンスマツチング回路を経て上部電極31に接続し、下部電極32はアースしてある。下部電極32の上に基材を置く。反応はまず反応器中を 10^{-3} Torr以下まで排気し、次いで排気バルブを閉めてモノマー蒸気を所定の圧力（一般に0.1から10Torr程度）になるまで供給する。これであとは適当なpowerを電極31、32に印加すれば基材表面に重合膜が生成し始める。プラズマ重合膜の生成速度はモノマーの種類や放電条件によって変化するが、およそ100Å/min \sim 1 μ m/minオーダーである。

使用するモノマーとしては実質的にはすべての有機化合物が重合可能であるといえる。最も好ましくは低表面エネルギーの表面を作り出すテトラフロロエチレン、トリフロロエチレン等のフッ素含有エチレン、又はヘキサフロロプロピレン、テトラフロロプロピレン等のフッ素含有プロピレン

実施例1

第1図(A)及び第1図(B)に示す様なヘッドでプラズマ重合高分子膜のないものをまず作成した。

次に吐出口の端面が洗浄される様に、イソプロピルアルコール、ダイフロンS3（商品名、ダイキン工業社製）液にて夫々5分間超音波洗浄を行った。

洗浄済のヘッドに約90℃で溶解した天然ワックスを吐出口の中で充填し、端面に着いたワックスはキシレンを塗り込ませた綿棒で拭き取った。ワックスを吐出口に充填したヘッドに前記したプラズマ重合法によってテトラフロロエチレンを6000Åの厚さにコーティングした。この時のプラズマ重合条件を次に示す。

反応装置概要

方式 ----- 電極間放電方式

プラズマ励起電極 -- RF (13.56MHz)

電極面積 ----- $\phi 290$ mm

電極間距離 ----- 30 mm

反応条件

モノマー ----- C₃F₄

モノマー流量 -- 20 ml/min (STP)

装置内真空度 -- 0.1 Torr

放電パワー ---- 50 W

放電時間 ----- 12分

成膜速度 ----- 500 Å/min

このコーティングしたヘッドをキシレンの中に浸漬してワックスを溶解し、吐出口の内壁面にはコーティングされず、吐出口の端面のみにプラズマ重合膜が形成されたヘッドを得た。

実施例 2

実施例 1 と同様にしてワックスを吐出口に充填したヘッドにプラズマ重合法によってジメチルワメトキシシランを1000 Åの厚さでコーティングした。このヘッドをキシレン中に浸漬してワックスを溶解し、吐出口の内壁面にはコーティングされず、吐出口の端面のみにプラズマ重合膜が形成されたヘッドを得た。

実施例 3

実施例 1 と同様ヘッドを洗浄し、天然ワックスを吐出口の中に充填し、吐出口の端面にいたワックスをキシレンを染み込ませた綿で拭き取り、さらにキシレンを染み込ませた綿綿にて吐出口内のワックスの一部が取り除かれるように強く拭き取った。

その他は実施例 1 とまったく同様に処理し、吐出口の端面および吐出口の内壁面の吐出口に近い部分にプラズマ重合高分子膜が形成されたヘッドを得た。

次に実施例 1～3 のヘッドと比較例 1～5 として吐出口の端面に被膜を有さないヘッドとについて連続印字試験を行った結果を表 1 に示す。

(以下参照)



表 1 連続印字試験結果

	常温 (20℃～24℃) 印 字 試 験		高 温 試 験 (40℃)		インクのみ加温 (28℃) 印 字 試 験	
	結 果	原 因	結 果	原 因	結 果	原 因
比較例 1	100時間 まで問題なし	—	2時間後 不吐出発生	吐出口端面 インク付着	4時間後 不吐出発生	ノズル内に 固定泡発生
↑ 2	80時間後 不吐出発生	吐出口端面 インク付着	10分後 不吐出発生	↑	30分後 不吐出発生	吐出口端面 インク付着
↑ 3	100時間 まで問題なし	—	1時間後 不吐出発生	↑	70分後 不吐出発生	↑
↑ 4	50時間後 印字乱れ発生	吐出口端面 インク付着	20分後 不吐出発生	↑	1時間後 不吐出発生	↑
↑ 5	100時間 まで問題なし	—	30分後 印字乱れ発生	↑	50分後 印字乱れ発生	↑
実施例 1 1	100時間 まで問題なし	—	100時間 まで問題なし	—	100時間 まで問題なし	—
↑ 2	↑	—	↑	—	↑	—
実施例 2 1	↑	—	↑	—	↑	—
↑ 2	↑	—	↑	—	↑	—
実施例 3 1	↑	—	↑	—	↑	—
↑ 2	↑	—	↑	—	↑	—

更に、比較例6～9として以下のヘッドを作成した。

比較例6

ポリバラキシリレンの被膜をスプレーコート法で作成する以外は実施例1と同様のヘッドを作成した。

比較例7

ポリバラキシリレンの被膜を浸漬法で作成する以外は実施例2と同様のヘッドを作成した。

比較例8

ポリモノクロロバラキシリレンの被膜をスプレーコート法で作成する以外は実施例3と同様のヘッドを作成した。

比較例9

ポリジクロロバラキシリレンの被膜を浸漬法で作成する以外は実施例1と同様のヘッドを作成した。

実施例1～3のヘッドは、比較例6～9のヘッドに較べて被膜の密着性、すなわち耐久性において格段に優れていた。

第2図は、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの他の例の模式的要部断面図である。

第3図は、インクジェット記録ヘッドの典型的な例を示す模式的断面図である。

第4図は、本発明インクジェット記録ヘッドを作成するための装置の一例の模式的断面図である。

- | | |
|-------------|----------|
| 1…記録ヘッド | 2…導管 |
| 3…ピエゾ素子 | 4…吐出口 |
| 5…パイプ | 6…液路 |
| 7…液路形成部材 | 8…発熱ヘッド部 |
| 9…保護膜 | 10…電極 |
| 11…発熱抵抗体層 | 12…蓄熱層 |
| 13…基板 | IK…インク |
| 15…吐出口 | 16…メニスカス |
| 17…水滴 | 18…被記録部材 |
| 19…蒸着有機高分子膜 | 20…天板 |

(発明の効果)

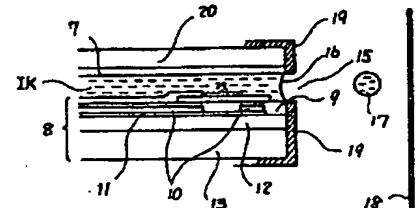
以上詳細に説明したように、インクジェット記録ヘッドに於いて吐出口の端面にプラズマ重合高分子膜をコーティングすることで、いかなる材料で吐出口の端面が構成されているとしても吐出口の端面にインクが付着し難く、又仮令インクが付着しても吐出するインクによって引張られ容易にはがされるので、常時所定方向に実質的に均一な液体量を以って安定した吐出を行い得るインクジェット記録ヘッドを得ることができる。

なお、実施例3では吐出口の内壁面の吐出口に近い部分にもプラズマ重合膜をコーティングしているので、液路内にインクを保持する力が大きく、それ故吐出口の端面でのインクの濡れがより一層生じ難いという効果がある。

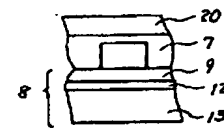
4. 図面の簡単な説明

第1図(A)及び第1図(B)は、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの一例の模式的要部断面図および被膜が形成されない段階での模式的要部正面図である。

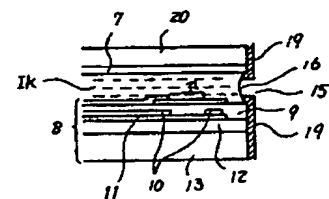
第1図(A)



第1図(B)



第2図

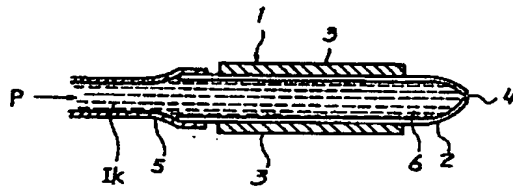


出願人 キヤノン株式会社

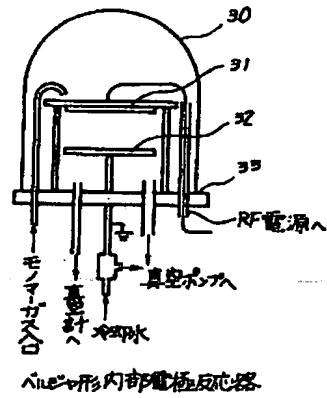
代理人 丸 島 徹 一



第 3 図



第 4 図



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04345883 A**

(43) Date of publication of application: **01 . 12 . 92**

(51) Int. Cl

B41M 5/00

(21) Application number: **03146694**

(22) Date of filing: **22 . 05 . 91**

(71) Applicant: **ASAHI GLASS CO LTD**

(72) Inventor: **SUMITA KATSUTOSHI
SUZUKI SHINICHI**

(54) METHOD FOR FORMING POROUS LAYER

(57) Abstract:

PURPOSE: To form a comparatively thick porous layer on a recording sheet by coating a base material with slurry containing inorganic powder, organic binder and solvent, drying it, and removing a part of the binder by ultraviolet irradiation or corona discharge.

CONSTITUTION: A base material consisting of polyester resin of polyethylene terephthalate and polyester diacetate, polycarbonate resin, fluorine resin, or glass

and various papers is coated with slurry containing desirably inorganic powder using alumina hydrate, organic binder and solvent, and is dried. Next, a part of the binder is volatilized by ultraviolet irradiation or corona discharge so as to be removed, so that a porous layer is formed. The organic binder, may be a polymer such as starch and denatured starch, polyvinyl alcohol and denatured polyvinyl alcohol, SBR or NBR latex, and polyvinyl alcohol is desirably used.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開 号

特開平4-345883

(43)公開日 平成4年(1992)12月1日

(51)Int.Cl.⁸

B 4 1 M 5/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8305-2H

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-146694

(22)出願日 平成3年(1991)5月22日

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 鎌田 勝俊

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 鈴木 信一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 泉名 謙治

(54)【発明の名称】 多孔質層の形成方法

(57)【要約】

【目的】基材上に、インク吸収性の多孔質層を設けるに際し、乾燥時のひび割れや剥離を防止する。

【構成】無機質粉末、有機質バインダーおよび溶剤を含むスラリーを、基材に塗布し、乾燥させた後、紫外線照射またはコロナ放電によりバインダーの一部を除去する多孔質層の形成方法。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】無機質粉末、有機質バインダーおよび溶剤を含むスラリーを、基材に塗布し、乾燥させた後、紫外線照射またはコロナ放電によりバインダーの一部を除去する多孔質層の形成方法。

【請求項2】無機質粉末が、アルミナ水和物である請求項1の多孔質層の形成方法。

【請求項3】有機質バインダーが、ポリビニルアルコールである請求項1または2の多孔質層の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、記録用シートに好適な多孔質層の形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェット方式、静電転写方式、昇華型熱転写方式等の各種プリンターを用いて画像を形成することが多くなっている。この場合、普通の紙では、十分な吸収性や解像度が得られず、また透明なものが得られないので、例えば、特開平2-276670号等のように、基材に無機質の多孔質層を形成した記録用シートが提案されている。

【0003】従来、このような多孔質層を形成する方法としては、無機質粉末をバインダーとともに、適当な溶媒でスラリー状にし、これをパーコーターなどで、基材に塗布し、乾燥させ、場合によっては、加熱してバインダーを重合させる方法が知られていた。

【0004】この方法では、厚い層を形成する場合に層の乾燥の際にひび割れが生じるおそれがあり、また、急速に乾燥させると表面にバインダーが集まってしまうという欠点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の欠点は、スラリー中のバインダー量を多くすることにより改善はされるが、この場合多孔質層の吸収性が低下するという問題点が生ずる。本発明の目的は、吸収性の良好な多孔質層を厚くかつ均一に形成するための方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、無機質粉末、有機質バインダーおよび溶剤を含むスラリーを、基材に塗布し、乾燥させた後、紫外線照射またはコロナ放電によりバインダーの一部を除去する多孔質層の形成方法を提供するものである。

【0007】本発明において、無機質粉末としては、特に限定されることなく、種々のものを使用することができる。具体的には、シリカゲル、アルミナ、アルミナ水和物等が好ましく使用できる。

【0008】無機質粉末として、アルミナ水和物が好ましく、特に、擬ペーマイト（AlOOH）は、記録用シートに用いた場合に、色素の吸性が良好であるので好まし

2

い。擬ペーマイトは、多孔質層に形成したときに、その細孔構造が実質的に半径が10~100 Åの細孔からなり、細孔容積が0.3~1.0cc/gである場合は、十分な吸収性を有しかつ透明性もあるので好ましい。このとき、基材が透明であれば、記録用シートも透明なものが得られる。

【0009】望ましくは、これらの物性に加え、多孔質層の平均細孔半径が、15~50Åでありその平均細孔半径の±10Åの半径を有する細孔の容積が全細孔容積の45%以上である場合は、特に吸収性と透明性の両立の観点から好ましい。平均細孔半径が、15~30Åでありその平均細孔半径の±10Åの半径を有する細孔の容積が全細孔容積の55%以上である場合はさらに好ましい。なお、本発明における細孔半径分布の測定は、窒素吸脱着法による。

【0010】有機バインダーとしては、でんぶんやその変性物、ポリビニルアルコールおよびその変性物、SBRラテックス、NBRラテックス、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ポリビニルピロリドン等の高分子化合物を、好ましく用いることができる。有機バインダーの使用量は、無機質粉末の5~50重量%程度を採用するのが好ましい。有機バインダーの使用量が、5重量%未満の場合は、多孔質層の強度が不十分になるおそれがあり、逆に50重量%未満を超える場合は、色素の吸着性が不十分になるおそれがあるので、それぞれ好ましくない。

【0011】溶剤としては、水系、非水系いずれも使用できる。具体的には、水が好ましく用いられる。

【0012】次に、上記の無機質粉末、有機バインダー、溶剤を混合攪拌することによりスラリーを得る。このスラリーには、必要に応じて、さらに安定化剤などの薬剤を添加することもできる。

【0013】本発明において、基材としては特に限定されず、種々のものを使用することができる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステルジアセテート等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、E T F E等のフッ素系樹脂など種々のプラスチックを好ましく使用することができる。ガラスや各種紙類も適宜使用できる。また、基材には多孔質層の接着強度を向上させる目的で、コロナ放電処理やアンダーコート等を行なうこともできる。

【0014】基材上にスラリーを塗布する手段は、特に限定されないが、例えば、ロールコーター、エアナイフコーター、ブレードコーター、ロッドコーター、パーコーター、コンマコーターなどを好適に使用することができる。塗布した後、乾燥して溶剤を取り除く。乾燥させた後は、必要により、熱重合あるいは紫外線重合等の、バインダー重合工程を加えることも可能である。

【0015】多孔質層の厚さは、各プリンター等の仕様によって適宜選択されるが、5~100 μmを採用するの

が好ましい。多孔質層の厚さが5 μm に満たない場合は、本発明の効果が十分発現しないおそれがあり、100 μm を超える場合は、アルミナ水和物層の透明性が損なわれたり層の強度が低下するおそれがあるので、それぞれ好ましくない。

【0016】本発明においては、このように形成した多孔質層を、次に、紫外線あるいは、コロナ放電処理を行い、バインダーを揮発させて取り除く。この処理によって取り除くバインダーの量は、スラリーに加えるバインダーの量や必要とする吸収性等により決定されるが、当初加えたバインダーの10~80%を取り除くのが好ましい。バインダーの除去量が10%に満たない場合は、本発明の効果が十分発現しないので好ましくない。除去量が80%を超える場合は、多孔質層の強度が低下したり、基材変質するおそれがあるだけでなく、処理に時間がかかるので好ましくない。

【0017】紫外線の処理の場合は、紫外線発生源として低圧水銀灯や高圧水銀灯を用いることができる。低圧水銀灯の場合、ピーク波長185 nm程度の紫外線が発生し、高圧水銀灯の場合、ピーク波長365 nm程度の紫外線が発生する。いずれも多孔質層の表面で、強度が5~1000 mW/cm^2 、さらに好ましくは、10~200 mW/cm^2 程度であることが望ましい。さらに、目的に応じて、酸素または窒素雰囲気中で処理を行なうことが好ましい。処理時間は、1~10分程度が好ましい。処理時間が1分に満たない場合は、本発明の効果が十分に発現しないおそれがあるので好ましくない。処理時間が10分を超える場合は、多孔質層の強度が低下するおそれがあるので好ましくない。

【0018】コロナ放電処理の場合は、高周波、高電圧を印加し、空気を絶縁破壊してイオン化することにより行なうものであり、処理される材質が、電導性のものと非電導性のものにより、条件は適宜選択することができる。さらに、目的に応じて、酸素または窒素雰囲気中で処理を行なうことが好ましい。処理時間は、1~10分程度が好ましい。処理時間が1分に満たない場合は、本発明の効果が十分に発現しないおそれがあるので好ましくない。処理時間が10分を超える場合は、多孔質層の強度が低下するおそれがあるので好ましくない。

【0019】

【作用】本発明において、紫外線照射処理およびコロナ放電処理は、バインダーの酸化を促進する作用があるものと考えられる。このため、多孔質層の吸収性が向上す

る。

【0020】

【実施例】

【実施例1】アルミン酸ナトリウム水溶液 (Al_2O_3 として10重量%)を攪拌しながら5重量%の硫酸水溶液を加え、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ の凝集物および Na_2SO_4 を得た。これを濾過洗浄して Na_2SO_4 を除去した。得られた凝集物にイオン交換水と塩酸を加えて、150℃でオートクレーブ処理をして、解膠をおこなった。冷却後、固形分濃度として12%になるように濃縮した。このスラリーのpHは3.8であった。これを乾燥してゲル状にし、窒素脱着法(オムニソープを使用)により細孔半径分布を測定したところ、平均細孔半径は25Åであった。また、X線回折により結晶型を同定したところ、すべて擬ペーサイトであった。

【0021】このアルミナゾル5重量部(固形分)にポリビニルアルコール1重量部(固形分)を加えて、さらに水を加えて固形分約10重量%の塗工液を調整した。この塗工液を、コロナ放電処理を施したポリエチレンテレフタレート(厚さ100 μm)からなるシート状の基材の上に、バーコーターを用いて乾燥時の膜厚が10 μm になるように塗布、乾燥した。これを印刷面とした。乾燥中にひび割れ等の問題は生じなかった。

【0022】このシートの塗工面に、低圧水銀灯(100W)を用い、2cmの距離で空气中5分間、紫外線を照射した。紫外線のピーク波長は185 nmで、塗工面上の紫外線強度は26 mW/cm^2 であった。この記録シートを、青色インクに30分浸漬した後、透過色濃度を測定したところ0.48であった。測定には、サクラデンシトメータを使用した。

【0023】【実施例2】実施例1と同様にして形成した多孔質層について、紫外線処理に代えて、空气中で、コロナ放電をしている電極の下を20 cm/分で通過させる処理を行った。実施例1と同様に透過色濃度を測定したところ、0.33であった。

【0024】【比較例2】実施例1と同様にして形成した多孔質層について、紫外線処理を行わずに、記録シートを得た。実施例1と同様に透過色濃度を測定したところ、0.24であった。

【0025】

【発明の効果】本発明の方法によると基材上に多孔質層を厚く設けることが容易になる。この多孔質層は、記録用シートのインク吸着層に特に好適である。



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11152569 A**(43) Date of publication of application: **08 . 06 . 99**

(51) Int. Cl.

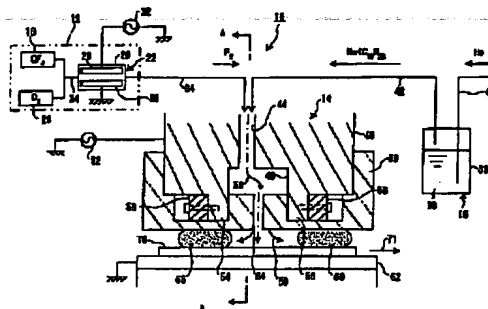
**C23C 16/30
B41J 2/135**(21) Application number: **09317535**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(22) Date of filing: **18 . 11 . 97**(72) Inventor: **MIYAGAWA TAKUYA****(54) FORMATION OF WATER REPELLENT FILM,
APPARATUS THEREFOR AND WATER
REPELLENT TREATMENT OF INK JET TYPE
PRINTER HEAD**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to rapidly and easily form a water repellent film.

SOLUTION: A reactive gas forming section 22 of a reactive gas supply section of a water repellent film forming apparatus 10 forms gaseous fluorine by discharging electricity via the gaseous tetrafluorocarbon and gaseous oxygen introduced therein and supplies this gas to a discharge section. A bubbling device 16 supplies gaseous helium past decane 38 to the discharge section. The discharge section 14 forms active species by discharging the electricity via a gaseous mixture 50 composed of the gaseous helium contg. the decane and the gaseous fluorine under the atm. pressure supplied to the discharge regions 66, 68 between discharge electrode sections 54, 56 and a grounding electrode 62. The active species are supplied to the ink injection surface of a printer head 70 arranged on the grounding electrode 62, by which the water repellent film incorporated with the fluorine into the decane is polymerized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-152569

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.⁶

C 2 3 C 16/30

B 4 1 J 2/135

識別記号

F I

C 2 3 C 16/30

B 4 1 J 3/04

1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317535

(22) 出願日 平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 宮川 拓也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

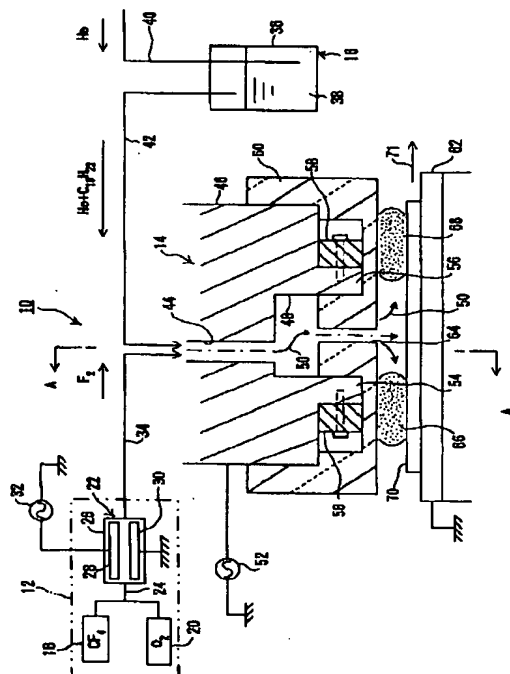
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 撥水膜の形成方法および装置並びにインクジェット式プリンタヘッドの撥水処理方法

(57) 【要約】

【課題】 短時間で容易に撥水性の膜を形成できるようにする。

【解決手段】 撥水膜形成装置10は、反応ガス供給部12の反応ガス生成部22が導入された四フッ化炭素ガスと酸素ガスとを介して放電し、フッ素ガスを生成して放電部に供給する。パブリング器16は、デカン38を通過したヘリウムガスを放電部に供給する。放電部14は、放電電極部54、56と接地電極62との間の放電領域66、68に供給された大気圧にあるデカンを含んだヘリウムガスとフッ素ガスとの混合ガス50を介して放電し、活性種を生成する。活性種は、接地電極62の上に配置されたプリンタヘッド70のインク噴射面に供給され、デカンにフッ素が取り込まれた撥水性の膜が重合される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大気圧またはその近傍の圧力下において気体状炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガス中で放電を発生させて活性種を生成し、この活性種によって前記炭化水素を重合させて被処理材の表面に撥水性の膜を形成することを特徴とする撥水膜の形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の撥水膜の形成方法において、前記フッ素ガスは、フッ化物を放電させ、またはフッ化物の加熱分解、光分解、電気分解して生成することを特徴とする撥水膜の形成方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の撥水膜の形成方法において、前記フッ化水素ガスは、フッ化水素以外のフッ化物を放電させ、またはフッ化物の加熱分解、光分解、電気分解もしくはフッ化物を硫酸と反応させて生成することを特徴とする撥水膜の形成方法。

【請求項 4】 大気圧またはその近傍の圧力下において導入された気体を介して放電を発生する放電発生手段と、この放電発生手段にフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを供給する反応ガス供給手段と、前記放電発生手段に気体状の炭化水素を供給する有機物供給手段とを有する

ことを特徴とする撥水膜形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の撥水膜形成装置において、前記有機物供給手段は、液体の前記炭化水素中を通過したキャリアガスを前記放電発生部に供給するパブリング器であることを特徴とする撥水膜形成装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の撥水膜形成装置において、前記反応ガス供給手段は、フッ化物を放電させ、またはフッ化物の加熱分解、光分解、電気分解もしくはフッ化物を硫酸と反応させて前記フッ素ガスまたは前記フッ化水素ガスを生成する反応ガス生成部を有していることを特徴とする撥水膜形成装置。

【請求項 7】 印刷面にインクを選択的に噴射するための多数の細孔が設けてあるインク噴射面に撥水化するインクジェット式プリンタヘッドの撥水処理方法であって、大気圧またはその近傍の圧力下において気体状炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガス中で放電を発生させて活性種を生成し、この活性種をプリンタヘッドの前記インク噴射面に供給して前記炭化水素を重合させて撥水膜を形成することを特徴とするインクジェット式プリンタヘッドの撥水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撥水性の膜を形成する方法に係り、特に大気圧放電を利用して撥水膜を形成する撥水膜の形成方法および装置並びにインクジェット式プリンタヘッドの撥水処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット式プリンタにおいては、プリンタヘッドがインクを噴射する多数の微細な噴射孔を微小間隔を隔てて形成した構造となっている。そし

て、プリンタヘッドの先端面（噴射面）にインクが残存すると、次に噴射されたインクが残存しているインクの影響により印刷面に向けて真っ直ぐ飛ばなくなり、高品質の印刷をすることができない。このため、従来は、噴射面に例えばテフロンとニッケルとの共析メッキを施して噴射面を撥水化させ、噴射したインクが噴射面に残存しないようにしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した従来のテフロンとニッケルとの共析メッキによる撥水化は、メッキの前後におけるワークの洗浄を行なう必要があるなど、多くの時間および労力を必要とし、生産性を低下させて製造コストを増大させる要因となっていた。また、近年、有機物を含ませた大気圧のフルオロカーボン類を介して放電させ、フルオロカーボン類に含ませた有機物を重合して撥水性の膜を形成することが提案されているが、フルオロカーボン類は、オゾン層を破壊したり、地球を温暖化するなどの問題がある。

【0004】 本発明は、前記従来技術の欠点を解消するためになされたもので、短時間で容易に撥水性の膜を形成できるようにすることを目的としている。

【0005】 また、本発明は、フルオロカーボン類を使用せずに撥水膜を形成できるようにすることを目的としている。

【0006】 さらに、本発明は、インクジェット式プリンタヘッドの撥水処理を簡易に行なえるようにすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明に係る撥水膜の形成方法は、大気圧またはその近傍の圧力下において気体状炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガス中で放電を発生させて活性種を生成し、この活性種によって前記炭化水素を重合させて被処理材の表面に撥水性の膜を形成することを特徴としている。

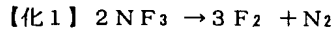
【0008】 このように構成した本発明は、大気圧またはその近傍の圧力下にある炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを介して放電させると、フッ素の活性種が生じて炭化水素の重合反応を生じさせるとともに、重合膜が形成される際にフッ素が取り込まれてフッ素樹脂となり、高い撥水性を有するようになる。従って、大気圧下における気体放電によって撥水性の膜を形成できるため、メッキ処理などと異なり、処理の前後における洗浄などを必要とせず、短時間で容易に撥水性の膜を形成することができる。しかも、フッ素ガスまたはフッ化水素ガスを利用して放電を発生させるようにしているため、フルオロカーボン類を使用することなく撥水膜を形成することができる。

【0009】 フッ素ガスまたはフッ化水素ガスは、フッ化物を放電させ、またはフッ化物の加熱分解、光分解、

電気分解、もしくはフッ化物を硫酸と反応させて生成することができる。このような方法によりフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを生成すれば、フルオロカーボンを使用することなくフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを得ることができる。

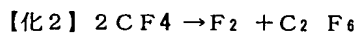
【0010】光分解は、三フッ化窒素ガスなどの原料ガスに紫外線を照射して行なうことができる。例えば、三フッ化窒素を加熱したり、または紫外線を照射することにより、次の式のごとくフッ素ガスを得ることができる。

【0011】

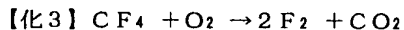


さらに、放電によってフッ素ガスを得る方法としては、

【0012】

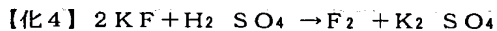


【0013】



があり、化学反応でフッ素ガスを得るには、

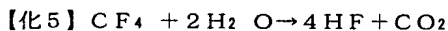
【0014】



の方法がある。

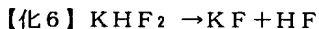
【0015】また、放電によってフッ化水素ガスを得る場合、

【0016】



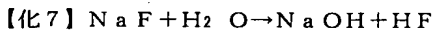
によって得られ、また例えば、

【0017】



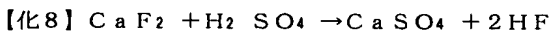
のようにフッ化水素アルカリを加熱分解したり、

【0018】



のように、フッ化ナトリウム(NaF)などのフッ化物塩を電気分解することによりフッ化水素ガスを得ることができる。さらに、

【0019】



のように、蛍石と硫酸とを反応させることにより得ることもできる。

【0020】そして、上記の撥水膜の形成方法を実施するための撥水膜形成装置は、大気圧またはその近傍の圧力下において導入された気体を介して放電を発生する放電発生手段と、この放電発生手段にフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを供給する反応ガス供給手段と、前記放電発生手段に気体状の炭化水素を供給する有機物供給手段とを有することを特徴としている。これにより、フルオロカーボンを使用することなく撥水膜を短時間で容易に形成することができる。

【0021】有機物供給手段は、液体の炭化水素中にキャリアガスを吹き込み、このキャリアガスを介して気化した炭化水素を放電発生手段に供給するバブリング器で

あつてよい。このようにバブリングによって炭化水素を供給するようにすると、重合しやすい不飽和炭化水素を用いることができ、撥水膜の形成がより容易に行なうことができる。そして、反応ガス供給手段に、フッ化物を放電させ、またはフッ化物の加熱分解、光分解、電気分解もしくはフッ化物を硫酸と反応させて前記フッ素ガスまたは前記フッ化水素ガスを生成する反応ガス生成部を設ければ、フルオロカーボン類をまったく使用することなくフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを得ることができる。

10

【0022】また、本発明に係るインクジェット式プリンタヘッドの撥水处理方法は、印刷面にインクを選択的に噴射するための多数の細孔が設けてあるインク噴射面を撥水化するインクジェット式プリンタヘッドの撥水处理方法であつて、大気圧またはその近傍の圧力下において気体状炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガス中で放電を発生させて活性種を生成し、この活性種をプリンタヘッドの前記インク噴射面に供給して前記炭化水素を重合させて撥水膜を形成することを特徴としている。

20

【0023】このように構成することにより、プリンタヘッドのインク噴射面に撥水性の膜が形成されるため、メッキ処理のような作業の煩雑さを避けることができ、短時間で容易にインク噴射面の撥水化をすることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明に係る撥水膜の形成方法および装置並びにインクジェット式プリンタヘッドの撥水处理方法の好ましい実施の形態を、添付図面に従って詳細に説明する。

30

【0025】図1は、本発明の実施の形態に係る撥水膜形成装置の説明図である。図1において、撥水膜形成装置10は、反応ガス供給部(反応ガス供給手段)12と放電発生手段である放電部14と有機物供給手段であるバブリング器16を備えている。反応ガス供給部12は、四フッ化炭素ガス供給器18と酸素ガス供給器20と反応ガス生成部22とを有していて、反応ガス生成部22に導入管24を介して四フッ化炭素ガス供給器18と酸素ガス供給器20とが接続しており、四フッ化炭素ガス(CF₄)と酸素ガス(O₂)とを反応ガス生成部22に供給できるようになっている。

40

【0026】反応ガス生成部22は、チャンバ26内に電極28、30が対向配置してあつて、これらの電極28、30間を四フッ化炭素ガスと酸素ガスとが通過するようにしてある。そして、反応ガス生成部22は、各電極28、30が高周波電源32に接続され、これらの電極28、30間に高周波電圧を印加し、電極28、30間において大気圧またはその近傍の圧力下にある四フッ化炭素ガスと酸素ガスをとの混合ガス介して放電し、反応ガスとしてのフッ素ガス(F₂)を生成できるように

50

なっている。また、反応ガス生成部 22 には、反応ガス供給管 34 が接続してあって、生成したフッ素ガスを放電部 14 に供給できるようにしてある。一方、バブリング器 16 は、バブリング槽 36 内に炭化水素である液体のデカン ($C_{10}H_{22}$) 38 が貯溜してある。そして、バブリング槽 36 には、先端が底部に開口しているガス吹込み管 40 が接続してあって、デカン 38 中にキャリアガスであるヘリウムガス (He) を吹き込むことができるようになっている。さらに、バブリング槽 36 には、デカン 38 の上方に開口している供給管 42 が接続してあって、デカン 38 中を通過して気化したデカンを含むキャリアガスを放電部 14 に供給できるようにしてある。

【0027】放電部 14 は、フッ素ガスとキャリアガスとが流通する流路 44 が設けられたブロック電極 46 を有している。そして、ブロック電極 46 は、下部中央に流路 44 と連通した導入室 48 が形成され、導入室 48 にデカンを含んだヘリウムガスとフッ素ガスとの混合ガス 50 が流入するようになっている。導入室 48 は、ブロック電極 48 の図 1 の紙面と直交した方向の全長におたって形成してある（図 2 参照）。また、流路 44 は、導入室 48 に沿って複数形成してあり、各流路 44 の先端が導入室 48 に開口している。さらに、ブロック電極 46 は、高周波電源 52 に接続してあって、下端部の導入室 48 の両側に放電電極部 54、56 が形成されている。この放電電極部 54、56 の外側面には、誘電体 58 が取り付けられている。そして、ブロック電極 46 には、下部を覆うとともに放電電極部 54、56 と誘電体 58 とに接触している誘電体からなる電極カバー 60 が装着してある。

【0028】電極カバー 60 の下方には、高周波電源 52 に接続した接地電極 62 が配置してある。また、電極カバー 60 には、上下方向にガス供給路 64 が形成され、導入室 48 に流入した混合ガス 50 を電極カバー 60 と接地電極 62 との間の放電領域 66、68 に供給できるようにしてある。この放電領域 66、68 は、供給された大気圧またはその近傍の圧力下の混合ガス 50 を介して放電が行なわれ、フッ素のプラズマなどの励起された活性種を生成できるようになっている。そして、ガス供給路 64 は、導入室 48 の全長にわたって設けてあるとともに、流路 44 と位置がずれていて、混合ガス 50 がガス供給路 64 の全体に均一に広がるようにしてある。また、接地電極 62 の上には被処理材であるインクジェット式プリンタのプリンタヘッド 70 が配置できるようになっている。このプリンタヘッド 66 は、図 1 の矢印 71 したように、図示しない搬送機構により搬送されるようになっていて、後述するように、線状に形成した放電領域 66、68 において撥水処理がなされるようになっている。

【0029】プリンタヘッド 70 は、図 3 に示したよう

に、ボディー 72 に複数のインク通路 74 がマトリックス状に形成してある。また、インク通路 74 は、ボディー 72 に設けた面板 76 に形成したインク噴射孔 78 に連通している。そして、プリンタヘッド 62 は、インク噴射面 80 を上にした状態で接地電極 62 の上を通過するようになっている。さらに、プリンタヘッド 70 は、インク噴射面 80 の撥水処理をする際に、インク噴射孔 78 やインク通路 74 の内面に撥水性の膜が付着するのを防止するため、粘着テープなど盲蓋 82 によりインク通路 74 の後端側が塞いである。

【0030】このように構成した実施の形態においては、反応ガス供給部 12 の四フッ化炭素ガス供給器 16 と酸素ガス供給器 18 とから反応ガス生成部 22 に四フッ化炭素ガスと酸素ガスとを所定の割合で供給する。そして、反応ガス生成部 22 の電極 26、28 間に例えば周波数 13.56 MHz の高周波電圧を印加し、大気圧下にある四フッ素ガスと酸素ガスとを介して放電させて、

【0031】



の反応によりフッ素ガスを生成し、デカンを含んだヘリウムガスとともに流路 36 を介してブロック電極 46 の導入室 48 に導入する。

【0032】一方、放電部 14 のブロック電極 46 と接地電極 62 との間に例えば 13.56 MHz、放電出力 300 W の高周波電圧を印加する。そして、放電部 14 は、導入室 48 に流入したフッ素ガスとヘリウムガスとの混合ガス 50 がガス供給路 64 を介して電極カバー 60 と接地電極 62 との間に供給されると、高周波電圧によって線状の放電領域 66、68 において混合ガス 50 を介して放電し、フッ素のプラズマ等の活性種を生成する。そこで、搬送機構によって複数のプリンタヘッド 70 を順次放電領域 66、68 に送り込むと、活性種によって混合ガス 50 に含まれた気体状のデカン 38 が各プリンタヘッド 70 のインク噴射面 80 において重合し、図 3 の破線に示したような撥水膜 84 が形成される。

【0033】このように、この実施の形態においては、テフロンとニッケツとの共析メッキと異なり、撥水性の膜 84 を短時間で容易に形成することができ、プリンタヘッド 70 の撥水処理を簡易に行なうことができ、プリンタヘッド 70 のコストを低減することができる。しかも、インク噴射面 80 に噴射されたインクが残存するのを防止でき、インクヘッド 70 から噴射されたインクの飛び散りやばらつきが解消され、より鮮明かつ高品質の印刷が可能となる。また、この実施形態においては、反応ガス生成部 22 に四フッ化炭素ガスと酸素ガスとを供給して放電させたことにより、フッ素ガスを非常に効率よく生成することができる。

【0034】すなわち、発明者等の実験によると、反応ガス生成部 22 に 300 cc/分の乾燥させた四フッ化

炭素ガスを供給し、13.56MHzの高周波電圧を印加し（放電出力300W）、反応ガス生成部22における出側のフッ素ガス濃度を測定したところ、620ppmであった。

【0035】ところが、乾燥させたフッ素ガス250cc/分と乾燥させた酸素ガス50cc/分とを反応ガス生成部22に供給し、前記と同様の条件で放電させたところ、出側におけるフッ素ガスの濃度は42000ppmであった。さらに、乾燥させたフッ素ガス200cc/分と乾燥させた酸素ガス100cc/分とを反応ガス生成部22に供給し、前記と同様の条件で放電させたところ、出側におけるフッ素ガスの濃度は13000ppmであった。

【0036】以上のことから、四フッ化炭素ガスに酸素ガスを混入すると、フッ素ガスの生成量を飛躍的に向上させられることがわかった。

【0037】また、乾燥させた四フッ化炭素ガス300cc/分を水にバブリングさせたのち、反応ガス生成部22に供給して上記と同様にして放電させたところ、出側におけるフッ素ガスの濃度は38000ppmであった。このことから、水も酸素と同様にフッ素ガスの生成量を増大させる効果があることがわかる。

【0038】なお、前記実施の形態においては、反応ガス生成部22に四フッ化炭素ガスと酸素ガスを供給してフッ素ガスを生成した場合について説明したが、酸素ガスを供給せずに四フッ化炭素ガスを介して放電させてフッ素ガスを生成してもよい。また、反応ガス生成部22に四フッ化炭素ガスと水蒸気とを供給して放電させ、

【0039】

【化10】 $\text{CF}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{CO}_2$

のようにフッ化水素（HF）ガスを生成して放電部14に供給してもよい。さらに、上記においては、フッ素ガスまたはフッ化水素ガスの原料として四フッ化炭素ガスをを用いた場合について説明したが、フッ素ガスまたはフッ化水素ガスの生成は、詳細を後述するようにこれに限定されるものではない。そして、電気分解や熱分解等で得たフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを放電部14に供給するようにすれば、フルオロカーボンを使用する必要がなく、オゾン層の破壊や地球の温暖化を防止することが出来る。また、前記実施の形態においては、デカンを使用して撥水膜84を形成した場合について説明したが、デカン以外の炭化水素を用いても撥水膜84を形成することができる。さらに、キャリアガスがヘリウムガスである場合について説明したが、アルゴンガスなどであってもよい。

【0040】図4は、放電部の他の実施形態を示したものである。図4において、放電部90は、絶縁材からなるベース92の上部に接地電極62が配設してある。そして、接地電極62の周囲には、ベース92の段部に設けたハウジング94が配置してあり、このハウジング9

4に保持部材96を介して高周波電源52に接続してある高周波電極98が支持させてある。この高周波電極98は、接地電極50と対向する対向電極部100と、対向電極部100の上部に設けた支持電極部102とによって導入室104が形成してあって、支持電極部102に設けた導入口106からデカンを含んだヘリウムガスとフッ素ガスとの混合ガス50を導入室104に流入させることができるようにしてある。

【0041】対向電極部100は多孔となっていて、導入室104に流入した混合ガス50が導入室104の全体から下方に流出するようにしてある。そして、対向電極部100の下部には、保持部材96に支持させた多孔の整流板108が配置してあって、対向電極部100から流出した大気圧またはその近傍の圧力の混合ガス50が整流板108の下部の放電領域110に均一に供給され、接地電極62の上に配置した被処理材である板状ワーク112の上面全体に、放電により生じた活性種を均一に照射できるようにしてある。さらに、ハウジング94の下部には、開閉弁114を備えた排出口116が設けてあり、ワーク112に撥水性の膜を形成したのちのガスを排出できるようにしてある。

【0042】このように構成した本実施形態の放電部90においては、導入室104に流入したヘリウムガスとフッ素ガスとの混合ガス50は、対向電極部100、整流板108を介して放電領域110の全体にほぼ均一に供給され、放電により励起されて生じた活性種がワーク112に照射される。これにより、混合ガス50に含まれていた気体状のデカンがワーク112の表面において重合されて撥水性の重合膜を形成する。

【0043】図5ないし図8は、フッ素ガスまたはフッ化水素ガスの生成装置の他の実施形態を示したものである。

【0044】図5に示した反応ガス生成装置120は、チャンバ122に、原料ガス124を導入する原料導入管126と、生成したフッ素ガスまたはフッ化水素ガスからなる反応ガス128を放電部に供給する反応ガス供給管130が接続してある。また、チャンバ122の底部に原料ガス124を加熱するヒータ132が設けてある。

【0045】このように構成した反応ガス生成装置120によるフッ素ガスの生成は、原料導入管126を介して四フッ化炭素ガス、フッ化水素ガスなどの原料ガス124をチャンバ122内に導入し、原料ガス124を加熱分解する。なお、チャンバ122内に蛍石と硫酸、または濃硫酸と金属フッ化物とを配置してヒータ132によって加熱すれば、フッ化水素ガスを得ることができる。

【0046】図6に示した反応ガス生成装置134は、前記のヒータ132に代えて紫外線を放射する光源136を設けたものである。この反応ガス生成装置134

は、チャンバ122内の原料ガス124に紫外線を照射して励起し、四フッ化炭素ガスやフッ化水素ガスを分解してフッ素ガスを生成する。

【0047】図7に示した実施の形態は、電気分解によって反応ガスを得るものである。反応ガス生成装置140は、例えばフッ化水素酸や融解したフッ化水素カリウムなどの電解液142を貯溜した電解槽144を有している。そして、電解液142中には、直流電源146に接続した電極148、150が配設してある。また、電解槽144には、仕切り板152が電極148と電極150との間に設けてあって、電極148から生成される水素ガスと電極150から生成されるフッ素ガスとが混じらないようにしてある。

【0048】図8に示した反応ガス生成装置154は、槽156に液体フッ化水素158が貯溜してある。そして、槽156には、ヘリウムガスなどのキャリアガス160が通る管路162の分岐管164、166が挿入してある。これらの分岐管164、166は、液体フッ化水素158の上方に開口していて、管路162の導入部168、分岐管164を介してキャリアガス160の一部を槽156内に導入することができるようにしてあるとともに、気化したフッ化水素を含んだキャリアガス160を分岐管166、供給管170を介して大気圧またはその近傍の圧力の反応ガスとして放電部に供給するようになっている。

【0049】

【実施例】《実施例1》乾燥させた大気圧の四フッ化炭素ガス200cc/分を反応ガス生成部22に供給しつつ、電極28、30間に13.56MHzの高周波電圧（放電出力300W）を印加してフッ素ガスを生成し、これを図4に示した放電部90の放電領域110に供給するとともに、ヘリウムガス201/分の一部（11/分）をバブリング器16に貯溜したデカン（ $C_{10}H_{22}$ ）中を通してバブリングを行ない、他のヘリウムガスと一緒に放電領域110に供給した。そして、高周波電極98と接地電極62との間に13.56MHzの高周波電圧（放電出力300W）を印加し、大気圧状態にあるデカンを含んだヘリウムガスとフッ素ガスとの混合ガス50を介して放電させて活性種を生成し、接地電極62の上に配置したステンレス板からなるワーク112に照射し、撥水化処理を行なった。

【0050】5分間の処理を行なったところ、ワーク112の表面に約10 μ mの厚さのデカンによる重合膜が形成された。この重合膜の上に水を滴下したところ、水との接触角が120度であって、非常に撥水性があることがわかった。これは、デカンの不飽和結合が活性化したフッ素により切断されてデカンの重合反応が生ずるとともに、デカンが重合する際にフッ素原子が取り込まれてフッ素樹脂の重合膜が形成されたことによるものと思われる。

【0051】《実施例2》ヘリウムガス201/分の一部（11/分）をバブリング器16に貯溜したデカン（ $C_{10}H_{22}$ ）中を通してバブリングを行なうとともに、ヘリウムガス11/分をフッ化水素の50%水溶液（フッ化水素酸）にバブリングし、これらのヘリウムガスを放電部に供給して高周波電極98と接地電極62との間に13.56MHzの高周波電圧（放電出力300W）を印加し、放電を発生させてステンレス板を5分間処理したところ、ステンレス板の表面にデカンによる重合膜が形成された。この重合膜の上に水を滴下したところ、フッ素ガスを使用して形成した重合膜とほぼ同様の接触角が得られ、撥水性に優れていることが確認された。

【0052】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、大気圧またはその近傍の圧力下にある炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを介して放電させると、フッ素の活性種が生じて炭化水素の重合反応を生じさせるとともに、重合膜が形成される際にフッ素が取り込まれてフッ素樹脂となるため、大気圧下における気体放電によって撥水性の膜を短時間で容易に形成できる。

【0053】また、本発明のインクジェット式プリンタヘッドの撥水処理方法によれば、大気圧またはその近傍の圧力下にある炭化水素を含んだフッ素ガスまたはフッ化水素ガスを介して放電させ、プリンタヘッドのインク噴射面に供給することにより、インク噴射面に撥水性の膜が重合されるため、短時間で容易にインク噴射面の撥水化を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る撥水膜形成装置の説明図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】インクジェット式プリンタヘッドの断面図である。

【図4】放電部の他の実施形態の断面図である。

【図5】反応ガスを生成する装置の一例を示す図である。

【図6】反応ガスを生成する装置の他の例を示す図である。

【図7】反応ガスを生成する装置のさらに他の例を示す図である。

【図8】フッ化水素ガスを生成する装置の一例を示したものである。

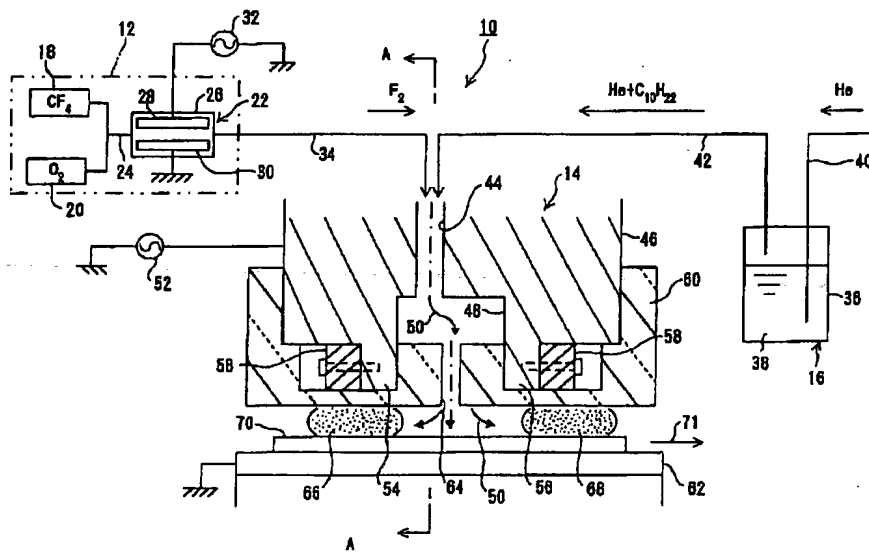
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------|
| 10 | 撥水膜形成装置 |
| 12 | 反応ガス供給手段（反応ガス供給部） |
| 14 | 放電発生手段（放電部） |
| 16 | 有機物供給手段（バブリング器） |
| 22 | 反応ガス生成部 |
| 32 | 高周波電源 |

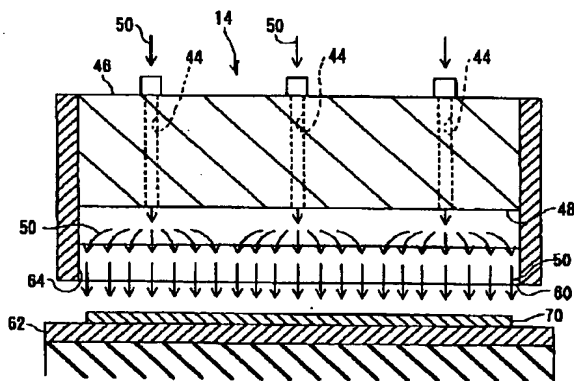
11
 38 炭化水素 (デカン)
 46 ブロック電極
 50 混合ガス
 52 高周波電源
 54、56 放電電極部
 62 接地電極
 66、68 放電領域
 70 プリントヘッド

12
 74 インク通路
 78 インク噴射孔
 80 インク噴射面
 84 撥水膜
 90 放電部
 108 整流板
 110 放電領域
 112 ワーク

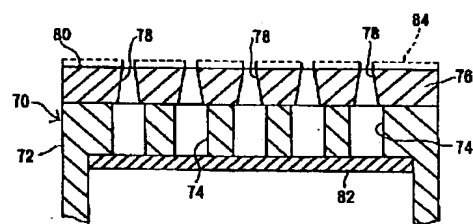
【図 1】



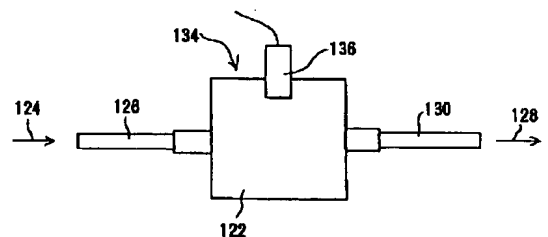
【図 2】



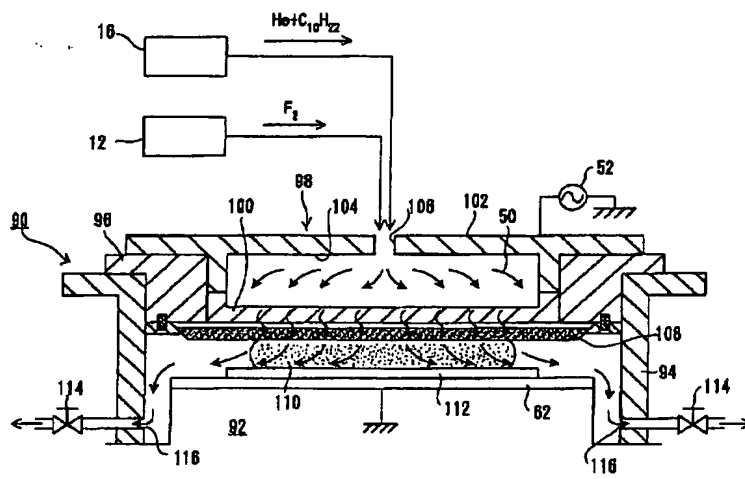
【図 3】



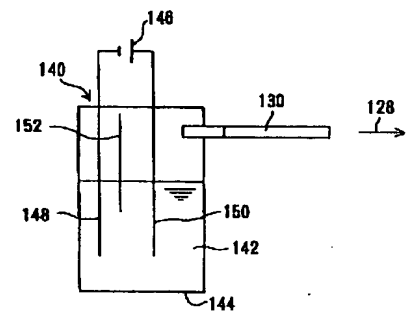
【図 6】



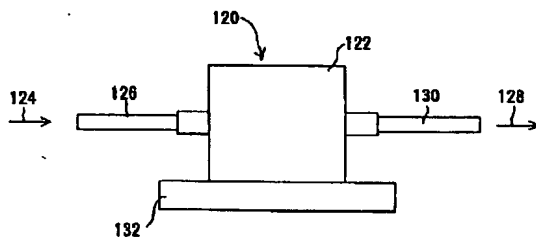
【図 4】



【図 7】



【図 5】



【図 8】

